

388.31
KUS
P C 2



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PEMBEBANAN LALULINTAS PADA JARINGAN JALAN DI KOTA SEMARANG BAGIAN TIMUR PADA TAHUN 1995

Oleh :

Ir. Wahyudi Kushardjoko

Ir. Bambang Kristianto

Ir. Y.I. Wicaksono, MS

Ir. Djoko Purwanto, MS

Ir. Supriyono

FAKULTAS TEKNIK UNDIP

1994

Dibiayai oleh DIP Proyek Operasi dan Perawatan Fasilitas Universitas Diponegoro

Nomor : 172 A/PT09/OP/A/1993, Tanggal 2 Agustus 1993

LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Pembebanan Lalu-lintas pada Jaringan Jalan dikota Semarang Bag.Timur pada Tahun 1995
b. Bidang Ilmu : Teknik Sipil-Transportasi
c. Kategori Penelitian : Penelitian untuk menunjang Pembangunan
2. Ketua Peneliti
a. Nama lengkap dan gelar : Ir. Wahjudi Kushardjoko
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Golongan pangkat & NIP : III A / 131 668 490
d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
e. Fakultas/ Jurusan : Teknik/ Teknik Sipil
3. Susunan Tim Peneliti : Ir. Wahyudi Kusharjoko
Ir. Supriyono
Ir. Bambang Kristinanto
Ir. Y.I. Wicaksono, MS.
Ir. Djoko Purwanto, MS.
4. Lokasi Penelitian : Kotamadia Semarang
5. Lama Penelitian : 6 (enam) bulan
6. Biaya Penelitian : Rp. 1.500.000, -
(Satu juta lima ratus ribu rupiah)
7. Dibiayai oleh Proyek : Operasi dan Perawatan Fasilitas Universitas Diponegoro Anggaran Tahun 1993/1994

Semarang, Maret 1994

Mengetahui,

An. Dekan

Bantuan Dekan II

Fakultas Teknik Undip

Prof. Supriyono, Dipl.HE

NIP : 130 350 521

Ketua Penelitian,

Ir. Wahjudi Kushardjoko

NIP : 131 668 490

Mengetahui,

Ketua Lembaga Penelitian

Universitas Diponegoro

Prof. Budhi Darmojo

NIP : 130 431 357

4

jalan yang ada dikota Semarang bagian timur seoptimal mungkin. Dengan meningkatkan kapasitas jaringan jalan yang ada dikota Semarang bagian timur, akan meratakan beban lalu-lintas yang terbangkit dari daerah pemukiman dan sekaligus akan mengurangi beban lalu-lintas pada jaringan jalan radial arteri yang telah sarat terbebani. Untuk dapat mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan kota Semarang bagian timur, perlu segera penyelesaian pembangunan jembatan Citarum. Sesuai dengan target dari Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga Pembangunan Jalan Kota (Binkot), Jembatan Citarum akan dapat difungsikan pada tahun 1995, menyusul berikutnya adalah pembangunan jembatan Kartini. Bilamana kedua jembatan tsb sudah dapat difungsikan akan menunjang optimalisasi jaringan jalan dikota Semarang bagian timur, karena akan menambah akses bagi lalu-lintas dari kawasan pemukiman di Semarang bagian timur dan sekitarnya menuju ke pusat kota dan akan mengurangi beban lalu-lintas pada jalan Mojopahit dan jalan Kaligawe yang berfungsi sebagai jalan Arteri.

ABSTRACT
RESEARCH REPORT

TITLE :

TRAFFIC LOADS ON HIGHWAY NETWORK
AT EASTERN SECTION OF SEMARANG CITY
IN THE YEAR OF 1995

Semarang city at the latest decades, has an intense development of housing area. All the housing areas develop and rise towards outskirts of the city. This is a phenomenon which should be solved, for the reason that the tendency of population moving towards outskirts of city certainly will direct into the concentration of traffic current from the outskirts of the city towards the central of the city. The radial city highway network consequently will have more heavy loads. There is a fact for example which is simple to be researched that is the traffic load on Jalan Raya Mojopahit and Jalan Raya Kaligawe. In connection with the development and the rise of housing areas at Mranggen, Pucanggading, Pedurungan, Tlogosari, Genuk and other environs, the traffic will rise up, directly it loads on those two main

roads which is risen by the development and the rise of those housing areas. If the development and the rise of housing areas and the traffic have not being balanced by the development of the length and the wide of the road or other facilities which is sufficient, in any other time it will make a problem of total traffic jam on the link of Jalan Raya Mojopahit and Jalan Raya Kaligawe. Therefore it needs to make all the highway networks at eastern section of Semarang being function as optimum. And the increasing of highway networks capacity which exist at eastern section of Semarang City will evenly spread the traffic loads which is risen by the housing areas and automatically will decrease the traffic loads on the arteri radial network that have been loaded. In order to make all capacities of the highway networks at eastern section of Semarang being optimum function, it is necessary that the reconstruction of Citarum bridge should be finished as soon as possible. In accordance with the target from the Department of Public Works, Directorate General Bina Marga, Pembinaan Jalan Kota (Binkot), the Citarum bridge will be functioned in the year of 1995, and be followed by the reconstruction of Kartini bridge. If that two bridges are able already to be functioned, certainly will support the highway

networks at eastern section of Semarang City to have optimum function, because it will increase the access for the current traffic from the housing area at the eastern section of Semarang City and the environs towards the central of the city and will decrease the traffic loads on Jalan Raya Majapahit and Jalan Raya Kaligawe which have their function as an Arteri road.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penelitian ini. Penelitian ini terlaksana atas adanya bantuan Dana DIP Proyek Operasi dan Perawatan Fasilitas Universitas Diponegoro Nomor : 172 A/ PT09.OP/A/1993, tertanggal 02 Agustus 1993.

Adapun masalah yang dicoba untuk ditelaah adalah di bidang transportasi perkotaan dengan judul **Pembebanan lalu-lintas pada jaringan jalan dikota Semarang bagian timur pada tahun 1995**

Kami sadar bahwa apa yang tertulis dalam laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna dan belum mampu memuaskan kita semua, mengingat segala keterbatasan yang ada pada kami.

Untuk itu, kritik dan sumbang saran maupun pemikiran dari pembaca guna memaksimalkan hasil yang diperoleh ini sangatlah kami harapkan dan akan kami hargai.

Akhirnya semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amien...

Semarang, Februari 1994

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Identitas dan Pengesahan	i
Intisari laporan Penelitian	ii
Abstract Research Report	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	2
I.3. Metode Pendekatan	3
I.4. Tinjauan Pustaka	6
I.5. Maksud dan Tujuan Penelitian	9
BAB II. TATA GUNA LAHAN, PRASARANA DAN SARANA TRANS- PORTASI DI KOTA SEMARANG	10
II.1. Karakteristik Sosial Ekonomi	10
II.2. Tata Guna Lahan	12
II.3. Jaringan Jalan Kota Semarang	16
II.4. Lalu-lintas	21
BAB III. POLA PERGERAKAN LALU-LINTAS PADA JARINGAN JALAN DIKOTA SEMARANG BAGIAN TIMUR	24
III.1. Sistem Jaringan Jalan Kota Semarang bagi- an timur	24
III.2. Pola Pergerakan Lalu-lintas	25
III.3. Estimasi besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan dikota Semarang, berdasarkan matriks asal tujuan	25
III.4. Kinerja Jaringan Jalan dikota Semarang ba- gian timur.....	30
4.1. Bilamana Jembatan Citarum belum berfungsi....	30
4.2. Bilamana Jembatan Citarum telah berfungsi....	34
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN	49
IV.1. Kesimpulan	49
IV.2. Saran	50
Daftar Pustaka	51
Lampiran	52

DAFTAR GAMBAR

Peta 2.3	Tata Guna Lahan	15
Peta 2.4	Pola Jaringan Jalan	19
Gambar 2.4	Pola Perjalanan dikota Semarang	23
Peta 3.2	Arah Pergerakan Lalu-lintas	26
Peta 3.4-1	Kinerja Jaringan Jalan sebelum Jembatan Ci- tarum difungsikan	32
Peta 3.4-2	Kinerja Jaringan Jalan setelah Jembatan Ci- tarum difungsikan	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kepemilikan Kendaraan dikota Semarang	11
Tabel 2.2	Jenis dan Luas Tata Guna Lahan dikota Semarang	12
Tabel 2.3	Panjang Jalan berdasar kelas dikota Semarang	20
Tabel 2.4	Pergerakan Penduduk Harian dikota Semarang	21
Tabel 3.3-1 s/d 3.3-3	Matriks Asal-Tujuan Lalu-lintas	27
Tabel 3.4-1	Kapasitas Jaringan Jalan Sebelum Jembatan Citarum berfungsi	31
Tabel 3.4-2	Kapasitas Jaringan Jalan Setelah Jembatan Citarum berfungsi	35
Tabel 3.1	Ringkasan Pertumbuhan Lalu-lintas	37
Tabel 3.2	Faktor Satuan Mobil Penumpang	37
Tabel 3.3	Hubungan Kapasitas dengan Tingkat Pelayanan	38
Tabel 3.4	Faktor Konversi Volume Lalu-lintas	38
Tabel 3.5 s/d 3.6	Faktor pengurangan Lebar efektif	39
Tabel 3.7 s/d 3.14	Volume pada periode Jam sibuk	40
Tabel 3.15	Kriteria Rencana Jaringan Jalan	48

BAB-I PENDAHULUAN

I.1.Latar Belakang

Dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, manusia pada dasarnya harus mengadakan suatu pergerakan/ perpindahan. Kegiatan perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ketempat lain disebut sebagai transportasi. Dalam arti luas bahwa transportasi adalah suatu sistim interaksi antara tata guna lahan, tranpotasi supply dan traffic. Interaksi dari ketiga komponen tersebut merupakan suatu kegiatan/aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, tumbuh dan berkembang menjadi aktivitas sosial ekonomi.

Suatu daerah yang berkembang sosial ekonominya, akan tampak dari mobilitas transportasi pada daerah tsb. Bahkan mobilitas tranportasi dapat dijadikan tolok ukur pertumbuhan dan perkembangan sosial ekonomi suatu daerah. Mobilitas transportasi tinggi perlu adanya keseimbangan antara komponen-komponen pembentuk sistem transportasi tsb.

Tranportasi supplai adalah sarana dan prasarana fisis yang menghubungkan antara tata guna lahan, yang berupa jalan maupun karakteristik operasional moda/kendaraan, sangatlah mempunyai keterbatasan. Peningkatan kegiatan sosial ekonomi suatu daerah menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan sarana/prasarana transportasi, meliputi : penambahan panjang jalan, peningkatan kualitas jalan yang sudah ada, penambahan jumlah kendaraan, serta fasilitas lainnya yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan transportasi tsb. Peningkatan jalan baik kualitas maupun kwantitas harus mampu mengimbangi peningkatan jumlah kendaraan. Bila-mana antara keduanya tidak terdapat keseimbangan, maka dapat menyebabkan masalah kemacetan lalu-lintas. Berdasarkan Rencana Induk Kota Semarang tahun 1975 - 2000 disebutkan bahwa penambahan panjang jalan dalam kota Semarang hanya sekitar 3,40 % pertahun dari jumlam panjang jalan yang ada yaitu 1012,978 Km, akan tetapi dalam waktu yang bersamaan kendaraan bermotor telah bertambah sebesar 5,0 % pertahun dari jumlah kendaraan bermotor

yang ada sampai dengan akhir 1992 dan jumlah kendaraan tidak bermotor bertambah sebesar 24,06

% pertahun dari jumlah kendaraan tak bermotor yang ada sebesar 63194 kendaraan. Keadaan ini akan mengakibatkan penggunaan jalur jalan melampaui kapasitas yang direncanakan. Salah satu akibatnya sering dicerminkan adanya kemacetan pada beberapa jalan dikota Semarang. Contoh nyata yang paling mudah diamati adalah kemacetan lalu-lintas yang di jalan Mojopahit dan jalan Kaligawe. Dengan tumbuh dan berkembangnya kawasan pemukiman didaerah Mranggen, Pucang gading, Pedurungan, Tlogosari, Genuk dan sekitarnya merupakan pembangkit perjalanan yang cukup besar, sehingga pada kedua jalan tsb sarat terbebani oleh lalu-lintas yang dibangkitkan oleh kawasan pemukiman tsb. Apalagi kedua jalan tsb disamping melayani lalu-lintas lokal, juga melayani lalu-lintas regional/antar kota maupun lalu-lintas menerus, sehingga kemacetan lalu-lintas tidak bisa dihindari. Oleh karena itu, perlu dimanfaatkan dan dioptimalkan jaringan jalan yang ada dikota Semarang bagian timur.

I.2. Perumusan Masalah

Secara umum kemacetan yang terjadi di jalan Mojopahit dan jalan Kaligawe disebabkan karena :

1. Kedua jalan tersebut dilewati lalu-lintas yang bercampur baur, baik lalu-lintas lokal, regional maupun lalu-lintas yang menerus dari berbagai ukuran.
2. Fungsi dan intensitas kegiatan pada tata guna lahan disekitar jalan tersebut merupakan pembangkit traffic yang cukup potensial.

3. Pada kedua jalan tersebut, terutama pada jalan Mojopahit banyak terdapat persimpangan baik dengan jalan kolektor maupun dengan jalan lingkungan sehingga banyak terjadi konflik lalu-lintas.
4. Belum dimanfaatkannya jaringan jalan yang ada di Semarang bagian timur secara optimum, sehingga beban lalu-lintas akan terakumulasi pada kedua jalan tersebut, karena adanya kendala belum terealisirnya jembatan Citarum dan jembatan Kartini.
5. Upaya dari pihak yang terkait dengan pemeliharaan dan peningkatan jalan, khususnya di Semarang bagian timur belum selaras dengan perkembangan lalu-lintas yang begitu intens.

I.3. Metode Pendekatan

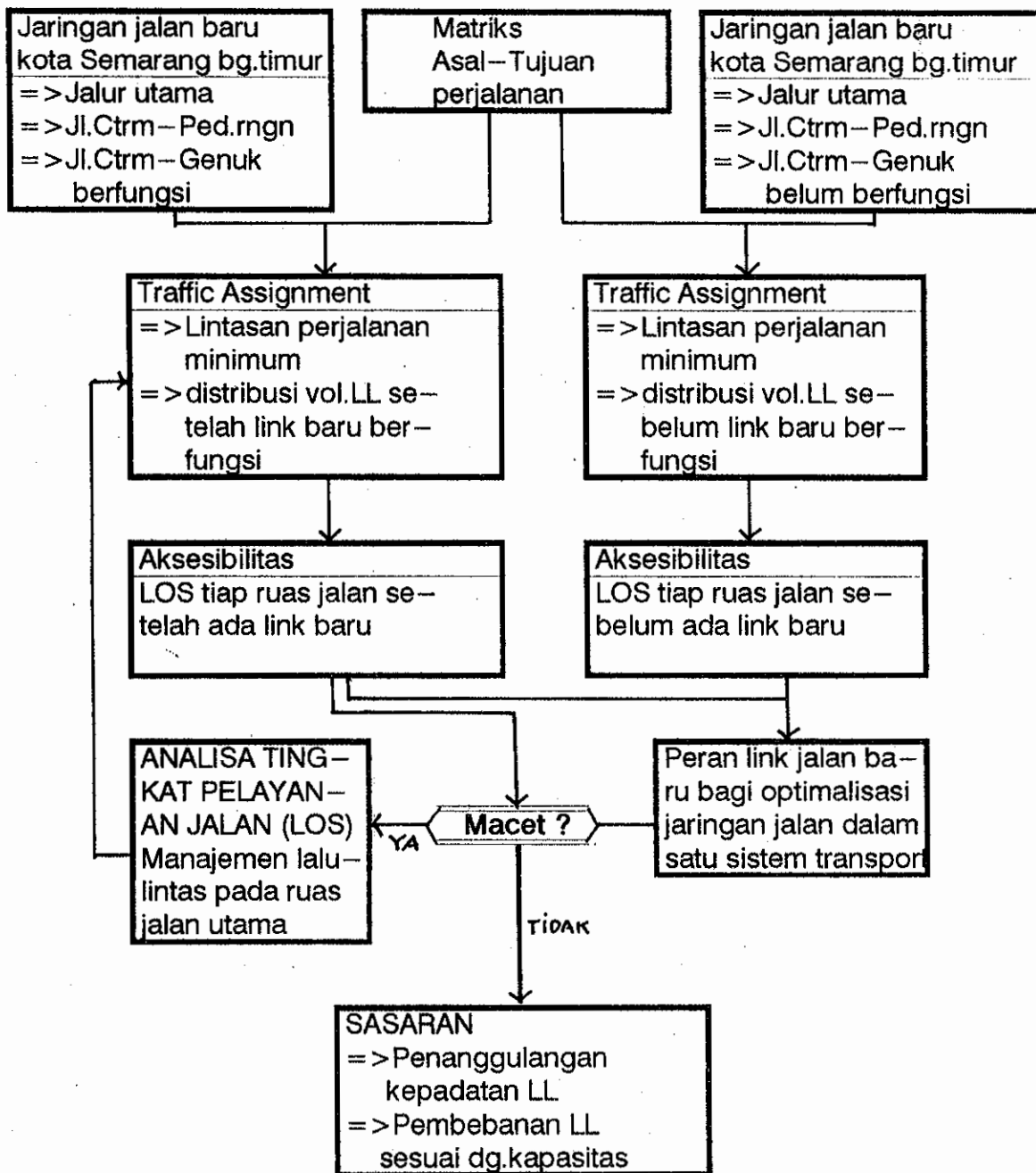
Untuk menentukan pembebanan lalu-lintas pada jaringan jalan dikota Semarang bagian timur digunakan metode pendekatan analisis sistem lalu-lintas kota dan analisis tingkat pelayanan jalan dengan perhitungan perubahan lintasan perjalanan lalu-lintas menggunakan teknik "Equillibrium assignment".

Pembebanan lalu-lintas terjadi, karena pemilihan rute perjalanan dari zona asal ke zona tujuan berdasarkan asumsi bahwa setiap pengendara akan meminimumkan ongkos perjalanan.

Analisis pemilihan rute perjalanan akan menggunakan model abstrak secara agregatif, yang menunjukkan ketidaktergantungan pilihan-pilihan spesifik yang serupa, sehingga parameter-parameter fungsi permintaan bersifat independent terhadap pilihan-pilihan yang tersedia (Manheim, 1979 : 141)

Kerangka Kerja Konseptual yang digunakan dalam studi ini ditunjukkan seperti Diagram Alir Gambar-1

Kerangka kerja konseptual yang digunakan dalam studi :



Selanjutnya langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini, sesuai dengan kerangka konseptual yang dijabarkan sbb:

1. Mempelajari data kepadatan lalu-lintas pada jaringan jalan daerah penelitian yang didapat dari data sekunder yang telah dilakukan oleh UTP, Departemen Pekerjaan Umum/Bina Marga, DLLAJR, P3KT ditambah dengan data primer/pengamatan lapangan.
2. Mengamati karakteristik operasional lalu-lintas pada jaringan jalan daerah studi pada jam-jam sibuk yang didapat dari survey traffic counting dan traffic journey.
3. Meneliti faktor penyebab meningkatnya volume lalu-lintas secara umum, terutama traffic lokal bangkitan dari tata guna lahan disekitar jaringan jalan kota Semarang Bagian Timur.
4. Menyusun klasifikasi jalan didaerah penelitian dan jaringan jalan sekitarnya, meliputi penentuan fungsi jaringan jalan berupa jalan Arteri, kolektor dan lokal. Dilakukan sebelum link baru berfungsi.
5. Melakukan estimasi perubahan pola pergerakan didaerah penelitian dan jaringan jalan sekitarnya, dengan tetap memperhatikan fungsi jaringan jalan serta didasarkan pada asal tujuan pergerakan lalu-lintas. Dilakukan sebelum dan sesudah link baru berfungsi, dilanjutkan dengan analisis kapasitas jalan yang berkaitan dengan tingkat pelayanan.
6. Menentukan pola pergerakan lalu-lintas dengan pembebanan pada masing-masing jalan sesuai dengan kapasitasnya berkaitan dengan berperannya link baru, sehingga didapatkan pergerakan yang lancar.

7. Merumuskan suatu sistem transport yang representatif untuk daerah penelitian dalam rangka untuk design jaringan jalan sebagai masukan pada kebijaksanaan pengaturan lalu-lintas di daerah penelitian.

I.4. Tinjauan Pustaka

Pada bagian ini akan diuraikan tentang teori pembebanan lalu-lintas yang mencakup kedudukan dan peran teori pembebanan lalu-lintas dalam proses perencanaan sistem transportasi.

Pembebanan lalu-lintas digunakan untuk memperkirakan volume lalu-lintas pada berbagai ruas jalan dari sistem jaringan jalan dimasa mendatang atau dengan mensimulasikan kondisi saat ini (Bruton, 1983 : 167). Dalam studi ini metode pembebanan lalu-lintas dipergunakan untuk memperkirakan besarnya pergeseran volume lalu-lintas pada jaringan jalan dikota Semarang bagian timur sebagai dampak dari pembangunan jembatan Citarum, sehingga link Citarum-Pedurungan dan Citarum-Genuk berfungsi. Dengan berfungsinya kedua link baru tersebut, diharapkan beban lalu-lintas di jalan Mojopahit dan jalan Kaligawe terdistribusi pada ruas-ruas jalan sesuai dengan kapasitasnya. Pemodelan dari suatu proses pembebanan adalah untuk membuat replika dari jumlah lalu-lintas pada suatu ruas jalan.

Tujuan pemodelan pembebanan lalu-lintas adalah untuk mengidentifikasi rute yang akan ditempuh oleh pemakai jalan dan jumlah jumlah perjalanan yang menggunakan setiap ruas jalan.

Dalam melakukan perjalanan, setiap pengendara akan memilih rute yang memberikan ongkos perjalanan paling minimum (Black, 1980:90). Ongkos perjalanan dapat diekspresikan dalam terminologi ongkos berupa uang, waktu perjalanan, jarak, keamanan, kenyamanan, dan biaya yang ditanggung bukan oleh pelaku perjalanan.

Atribut tsb adalah spesifik untuk tiap ruas jalan, sehingga tidak bisa diagregasikan untuk ruas jalan yang lebih panjang (Kafani, 1983 : 204)

Dengan asumsi bahwa ongkos perjalanan melalui suatu rute, adalah penjumlahan dari biaya perjalanan masing-masing ruas jalan yang dilalui rute tsb, maka untuk menentukan lintasan perjalanan "terpendek" dapat dilakukan dengan algoritma bangun pohon (tree building) (Oppenheim, 1980 : 158)

Banyak metode pembebanan yang dipakai dalam perencanaan sistim transportasi, namun dalam studi ini dipakai metode pembebanan non proporsional dengan teknik "Equillibrium Assignment.

Teknik pembebanan ini berusaha memenuhi prinsip equillibrium dari J.G. Wardrop (1952).

Pada kondisi macet, pelaku perjalanan cenderung untuk merubah lintasan perjalanan pada rute alternatif untuk meminimalkan ongkos perjalanan. Jika pelaku perjalanan tidak lagi merubah rute perjalanannya, maka pada keadaan tsb dikatakan telah mencapai kondisi "Equillibrium".

Prinsip Equillibrium dapat ditulis sebagai berikut :

"Pada kondisi equillibrium, lalu-lintas akan mengatur dirinya sendiri sedemikian hingga seluruh rute yang dipergunakan oleh pelaku perjalanan dari zona asal ke zona tujuan memiliki ongkos yang sama dan minimum dari semua rute yang tidak dipergunakan mempunyai ongkos yang lebih besar".

Beckman (1956) pertama kali menyatakan bahwa biaya perjalanan dan volume yang sesuai dengan prinsip equillibrium Wardrop dapat diekspresikan oleh suatu hubungan matematis sebagai berikut :

$$\text{Meminimumkan } Z = \sum_{i=1}^n \int_0^{V_i} C_i(V) \cdot dV - \sum_{i,d} C_{id} \cdot T_{id}$$

$$\text{dimana : } V_1 = \sum_r \sum_{i,d} T_{idr} \cdot \delta_{idr}$$

$$T_{id} = \sum_r T_{idr} \text{ untuk semua } i,d$$

$$T_{idr} \geq 0 \text{ untuk semua } i,d,r$$

$$\delta_{idr} = \begin{cases} 1 & \text{jika ruas } l \text{ digunakan oleh rute } r \\ & \text{antara } i \text{ dan } d \end{cases}$$

$$\delta_{idr} = \begin{cases} 0 & \text{jika sebaliknya} \end{cases}$$

I.5. Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas, maka maksud penelitian ini adalah mengidentifikasi pola pergerakan dan pembebanan lalu-lintas pada jaringan jalan, khususnya untuk jaringan jalan dikota Semarang bagian timur.

Sehubungan dengan perkembangan tata guna lahan diwilayah Semarang bagian timur, maka tujuan penelitian ini adalah untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi pola pergerakan lalu-lintas, sehingga diharapkan dapat mengidentifikasi sistim jaringan jalan yang sesuai dengan pola pergerakan yang terjadi.

Dengan demikian, kontribusi hasil penelitian ini selain untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, juga diharapkan dapat dijadikan masukan/sumbangan pikiran bagi pemerintah daerah Tk-II Kotamadia Semarang didalam menentukan kebijakan transportasi dikota Semarang.